

Smithsonian Tropical Research Institute

Minera Panamá

PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA)

CATEGORIA III

INFORME TRIMESTRAL DEL PROYECTO DE CONSERVACIÓN EX SITU DE ESPECIES DE INTÉRES DE ANFIBIOS

Compromisos de EsIA Aplicables	**Período reportado**	**Elaborado por**	**Fecha de Emisión del Reporte**
13202, 13207 13208, 13212 13221, 13223 13232, 13233	**Noviembre-Enero**	**INSTITUTO SMITSONIAN DE INVESTIGACIONES TROPICALES**	**9/02/2019**

INFORME TRIMESTRAL DEL PROYECTO

“LA CONSERVACIÓN EX-SITU DE RANAS DEL ÁREA DE DONOSO, RENOVACIÓN POR UN AÑO”

Período: noviembre 2018-enero 2019

Por: Roberto Ibáñez D., Proyecto de Rescate y Conservación de Anfibios de Panamá, Smithsonian Tropical Research Institute (STRI)

Fecha: 9 de febrero de 2019

Introducción

El 31 de agosto de 2018, Minera Panamá S.A. (MPSA) y el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI) firmaron un acuerdo con el fin de extender el proyecto de conservación ex situ de anuros del área de Donoso por un año. Con este acuerdo se continuarán los esfuerzos de conservación e investigación que contribuirán al manejo y preservación de los anfibios de Donoso, enfocándose en las especies de interés (EdI). Este proyecto es coordinado por el Proyecto de Rescate y Conservación de Anfibios de Panamá (PARC) y es llevado a cabo en dos instalaciones del proyecto ubicadas en: (1) El Valle de Antón (PARC-El Valle) y (2) Gamboa (PARC-Gamboa), para la conservación de este amenazado grupo de vertebrados. En este informe se presentan los avances, de acuerdo a los objetivos acordados de este proyecto, realizados durante el período noviembre 2018-enero 2019.

Objetivo 1. – Mantener y consolidar instalaciones para la cría y reproducción de poblaciones en cautividad de las especies de anfibios de interés de Donoso (fondos para un año adicional).

Con el propósito de mejorar la cría y reproducción de anfibios en cautiverio, seguimos invirtiendo en la capacitación de personal. Durante este período, tuvimos tres pasantes: Elliot Lassiter y Orlando Garcés (biólogos) en PARC-Gamboa y a Evelyn González (moradores de El Valle) en PARC-El Valle. Algunos de ellos están siendo capacitados y esperamos poder considerarlos cuando se abran vacantes en el proyecto.

Realizamos algunas reparaciones menores y trabajos de mantenimiento en ambas instalaciones, principalmente relacionadas a los aires acondicionados, sistema séptico y de alarmas de incendio. Adicionalmente, la oficina de instalaciones del STRI realizó la licitación para la construcción de la pequeña edificación (150 m^2) destinada a la producción de insectos en PARC-Gamboa y ha seleccionado a la empresa que llevará a cabo dicha obra. También, hemos obtenido fondos adicionales para financiar esta obra de construcción, a través de una propuesta que presentamos en agosto 2018. Actualmente, estamos en proceso de la revisión de un convenio con el Ministerio de Ambiente para que se nos otorguen estos fondos adicionales. En PARC-Gamboa, la producción de insectos continúa sin contratiempos en los salones temporales ubicados en el área conocida como Santa Cruz. Iniciamos la habilitación y

el equipamiento de los dos contenedores, en donde producíamos insectos, con el fin de aumentar el espacio disponible para albergar anfibios.

En noviembre-enero, continuamos enfocando nuestros esfuerzos a la consolidación de las instalaciones de proyecto PARC. En este período, seguimos con el traslado de las especies del área de Donoso desde la instalación de El Valle a la de Gamboa. Mudamos todos los individuos de *Craugastor evanesco* y *Gastrotheca cornuta*, traslado que finalizamos en noviembre. Actualmente, estos individuos se encuentran en dos de los tres contenedores exclusivos para las ranas del área de Donoso, con el resto de la colección viva en PARC-Gamboa. En PARC-El Valle aún permanecen unos pocos ejemplares de especies (i.e., *Ecnomiohyla miliaria*, *E. veraguensis* e *Incilius* coniferus) provenientes de Donoso, que no forman parte de las especies que han sido seleccionadas para su inclusión en un programa de reproducción ex situ. Estas últimas ranas no serán trasladadas a PARC-Gamboa y serán cedidas posteriormente a una organización interesada en mantenerlas adecuadamente.

En ambas instalaciones del PARC se producen grillos, dos especies de moscas de las frutas, colémbolos, larvas de polilla, lombrices de tierra, cucarachas, larvas de escarabajos (“mealworms”), cochinillas y tenebrios para alimentar a las poblaciones de anfibios en cautiverio. Durante este trimestre, la producción de estos invertebrados sobrepasa el nivel requerido como alimento en PARC-Gamboa y PARC-El Valle, lo cual es adecuado en caso que ocurra una caída repentina en la producción de alimento para los anfibios.

Los números de individuos de las poblaciones en cautiverio de las especies de anfibios del área de Donoso, que manteníamos al 31 de enero de 2019, en nuestras instalaciones eran:

Especie	Machos	Hembras	Juveniles	Total	Reproducción en cautiverio	Renacuajos	Instalación
Andinobates geminisae	23	29	178	230	+	112	PARC-Gamboa
Atelopus varius	333	309	91	733	+	~800	PARC-Gamboa
Craugastor evanesco	25	20	36	81	+	-	PARC-Gamboa
Ecnomiohyla miliaria	2	0	0	2	-	0	PARC-El Valle
E. veraguensis	2	0	0	2	-	0	PARC-El Valle
Incilius coniferus	2	1	0	3	-	0	PARC-El Valle (exhibición)
Gastrotheca cornuta	10	2	1	13	+	-	PARC-Gamboa
Oophaga vicentei	21	21	26	68	+	~10	PARC-Gamboa
Total	**418**	**282**	**332**	**1132**		~922	PARC-El Valle y Gamboa

Nota: *Craugastor evanesco* y *Gastrotheca cornuta* no presentan etapa de larvaria o renacuajo libre.

Al 31 de enero de 2019, teníamos 1132 ranas de 8 especies de anuros del área de Donoso. Entre las especies, que se mantienen en cautiverio, están las cuatro Especies de Interés (EdI) del Proyecto Mina de Cobre Panamá: *Andinobates geminisae*, *Atelopus varius*, *Craugastor evanesco* y *Gastrotheca cornuta*. Adicionalmente, el proyecto PARC mantiene especies endémicas de distribución restringida: *Ecnomiohyla veraguensis* y *Oophaga vicentei*, que se encuentran en el área de Donoso y las cuales pueden ser consideradas como especies en peligro y vulnerable, respectivamente. No obstante, de ambas, solamente *O. vicentei* se mantiene en el programa de conservación ex situ. Otras especies, también, provenientes del

área de desarrollo del Proyecto Mina de Cobre Panamá, como *Ecnomiohyla miliaria* e *Incilius coniferus*, se tienen con el propósito de estudiarlas por ser especies raras o para exhibición.

Actualmente, tenemos suficientes individuos fundadores para las especies, *Andinobates geminisae*, *Craugastor evanesco y Oophaga vicentei*. Es recomendable obtener más individuos de *Atelopus varius* (6-10 hembras de la población en Nuevo Petaquilla) y *Gastrotheca cornuta* (13 machos y 19 hembras) para obtener una representatividad adecuada de su diversidad genética. La especie *G. cornuta* sido particularmente difícil de encontrar y esperamos reanudar expediciones para su búsqueda en junio-agosto 2019.



Pareja *A. varius*, luego de depositar más de 700 huevos. Enero 2019.

Durante el período noviembre-enero, hubo varios eventos de reproducción de parejas de *Andinobates geminisae*, aproximadamente se produjeron 30 juveniles y al final del período se tenían 112 renacuajos. Se obtuvieron los primeros juveniles de *A. geminisae* pertenecientes a la segunda generación filial (i.e., F2) en cautiverio. Luego de enriquecer los tanques de donde se mantienen parejas de *Oophaga vicentei*, a los cuales se les añadieron más bromelias, se ha mejorado su éxito reproductivo; se produjeron 14 juveniles y actualmente se tienen unos 10 renacuajos que son cuidados por la madre. Mantuvimos 15 parejas de adultos de *Craugastor evanesco* en tanques para su reproducción, pero éstos no se reprodujeron. Hubo una mortalidad inesperada de una de estas parejas y un par de machos de *Craugastor evanesco*, debido a un ataque por un enjambre de hormigas que invadió un sector del contenedor. Se colocaron cinco parejas de *Atelopus varius* en tanques de reproducción; de las cuales, dos depositaron masas de huevos. Como resultado de estos dos eventos reproductivos, se obtuvieron unos 100 y 700 renacuajos que se están desarrollando. Al tanque de una hembra fundadora de *Gastrotheca cornuta*, aparentemente sexualmente receptiva, se le introdujo un macho con fines reproductivos. No obstante, aún no hay huevos dentro de su “bolsa marsupial”. A través de los intentos y eventos reproductivos estamos conformando paulatinamente poblaciones estables en cautiverio de las especies EdI de Donoso.

Continuamos notando que la prevalencia del "Spindly Leg Syndrome" (SLS) en los renacuajos y post-metamorfos de estas especies se mantiene baja; lo cual, constituye un avance, ya que este síndrome impide el movimiento normal para una adecuada alimentación y conlleva a la muerte de los individuos post-metamorfos. La causa de este síndrome no ha sido dilucidada aún, pero sabemos que no es debido a diferencias en el contenido proteínico de su dieta. Por esta razón, seguimos investigando las causas del SLS. La ex-pasante Kathleen Higgins ha estado analizando y escribiendo los resultados de su experimento sobre el efecto que tienen el grado de cuidado y la calidad del agua en la prevalencia del SLS en renacuajos de *Andinobates geminisae*, como parte de un capítulo de su tesis de maestría. También, ya tenemos una puesta de *Atelopus varius* con suficientes renacuajos para iniciar un nuevo experimento sobre SLS, donde se variará la proporción de calcio y fósforo presentes en el agua. Contamos con fondos y aprobación del protocolo por el Comité Institucional para el Cuidado y Uso de Animales del STRI para llevar a cabo este experimento.



Hembra de *G. cornuta* con "bolsa marsupial" engrosada (parte baja del dorso) para la reproducción.

Adicionalmente, se ha continuado con la introducción de datos de los individuos de Donoso en la base de datos "Zoological Information Management System" (ZIMS) (https://www.species360.org/), incluyendo aquellos relacionados con el movimiento de los animales de una instalación a la otra, lo cual facilita el manejo del inventario de animales, el control de la conformación genética y demográfica de las colecciones de animales vivos, la identificación de animales no relacionados para realizar cruces, el mantenimiento de un registro del estado de salud y el tratamiento que se le ha dado a cada individuo, entre otros.



Renacuajos de *A. varius,* de los huevos puestos en enero, alimentándose en tanque de reproducción.

Objetivo 2. – Continuar el trabajo para ensayos de liberación de anfibios en el área de Donoso.

El Dr. Kevin Minbiole (Villanova University) continuó investigando sobre las toxinas de la piel de los individuos de *Atelopus varius*, que se mantuvieron en "mesocosmos" durante el ensayo de liberación del año pasado, dentro del área de concesión de la mina. Mientras que, el Dr. Douglas Woodhams (University of Massachusetts) ha estado avanzando el estudio de las bacterias de su piel. Con estas investigaciones se espera: (1) determinar si las tetrodotoxinas que se encuentran en los individuos silvestres de esta especie están presentes en las ranas criadas en cautiverio, (2) si estas toxinas se pueden adquirir en el campo luego de que las ranas son liberadas, y (3) observar cambios en la composición de bacterias en su piel que pudiesen estar asociados a la producción de estas toxinas y cuáles bacterias las producen.



Sitio potencial para ensayo de liberación de *A. varius*, cerca de la torre 06N. Enero 24, 2019.

En enero 2019, realizamos dos visitas al área de concesión de la Mina de Cobre Panamá. Durante estas visitas, además de obtener el certificado de inspección vehicular y pasar el refrescamiento anual de la inducción para trabajar dentro de dicha concesión, exploramos sitios relacionados a los ensayos de liberación. Recorrimos los transectos del sitio de liberación del año pasado, pero no encontramos individuos de *Atelopus varius*. Solamente observamos dos ranas: *Incilius coniferus* y *Rhinella alata*. Pudimos obtener una muestra de piel con un hisopo del individuo de *Incilius coniferus*, la cual resultó negativa para la presencia del hongo patógeno, *Batrachochytrium dendrobatidis.* Buscamos sitios potenciales, para realizar ensayos de liberación en el futuro, a lo largo de las carreteras de las torres (i.e., 289-279 y 12N-06N) de las líneas de transmisión eléctrica. Encontramos un sitio potencialmente adecuado, 8.85550°N 80.63023°O, cercano a la torre 06N. También, revisitamos el sitio que habíamos seleccionado tentativamente en nuestras exploraciones anteriores; sin embargo, dicha área ha sido modificada por los moradores, quienes cortaron el sotobosque. Debido a que estos dos sitios se encuentran cerca el uno del otro, consideramos que posiblemente la alteración del bosque se extienda hasta el sitio encontrado en enero; por lo que, debemos buscar sitios adicionales para futuros ensayos de liberación. En las próximas semanas, estaremos conversando nuevamente con oficiales, del Departamento de Ambiente de la Mina de Cobre Panamá, para ubicar sitios potenciales en mapas y, luego, los inspeccionaremos para determinar si son apropiados para llevar a cabo estos ensayos.

Objetivo 3. – Realizar expediciones para recolectar ciertas especies de anfibios en riesgo en el área de Donoso.

No realizamos expediciones para la colecta de especies EdI durante este trimestre, esperamos realizar expediciones a partir de mayo 2019.

Objetivo 4. - Estudio de los hongos patógenos de anfibios en la región de Donoso.

Debido a que no realizamos expediciones a Donoso en este trimestre, no teníamos planeado obtener muestras de piel para el análisis del hongo patógeno de anfibios, *Batrachochytrium dendrobatidis*, este período. En la única muestra que analizamos, no se detectó la presencia de este hongo (ver Objetivo 2).